der Wissenschaft überhaupt zu Recht bestehe. Mit andern Worten: ob Darwins geistvoller Gedanke wenigstens in seinen primitivsten Voraussetzungen so weit durch Tatsachen gestützt ist, daß er als wissenschaftlich fundierte Hypothese mit Fug und Recht gelten kann. Nicht jeder geistvolle Gedanke schon ist wissenschaftliche Hypothese. Eine solche ist erst der Versuch, Gruppen von Erscheinungen, deren Dasein empirisch sichergestellt ist und die bis in die letzten derzeit erforschbaren Bedingungen empirisch genau untersucht sind, in ihren letzten, keiner Empirie mehr zugänglichen Zusammenhängen zu verstehen.

Ob das Gegebensein eines Wählens der Weibchen aber — die der empirischen Untersuchung überall leicht und offen zugängliche Fundamentalvoraussetzung — empirisch wirklich erwiesen, wahrscheinlich gemacht oder in vielen Fällen auch nur zwanglos denkbar ist — das zu entscheiden mag dem Urteile des objektiv prüfenden Lesers anheimgegeben sein. Mit diesem Urteile aber steht und fällt auch die Lehre von der Sexualselection.

2. Beitrag zur Systematik und Morphologie der Zungenwürmer (Pentastomida).

Von R. Heymons.

(Zoologisches Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 19. April 1922.

Am Körper der Pentastomiden sind zwei Abschnitte, ein Vorder- und ein Hinterkörper, zu unterscheiden. Der Vorderkörper enthält den Mund und zwei Paar Öffnungen, aus denen die Klammerhaken hervorgestreckt werden können. Leuckart (1860), der die Pentastomiden zu den Spinnentieren (Milben) stellte, hat für den vorderen Körperabschnitt der Zungenwürmer den Namen »Cephalothorax« eingeführt; hier soll dieser Teil Capitulum genannnt werden. Der Hinterkörper oder Rumpf, das sogenannte »Abdomen«, welches das Capitulum an Länge um das vielfache übertrifft, enthält außer der Geschlechtsöffnung noch den After und zeichnet sich durch eine in der Regel deutlich ausgeprägte Ringelung aus. Die Rumpfringe sind nach der herrschenden Anschauung nicht als Segmente (Metameren), sondern als Ausdruck einer sekundär entstandenen Gliederung aufzufassen. Über die Zusammensetzung des Capitulums steht nichts Bestimmtes fest. Nach Leuckart soll es aus vier Ringen bestehen, die Angaben andrer Autoren lauten in dieser Hinsicht meist unsicher. Im folgenden gebe ich die Beschreibung einiger neuer und

wenig bekannter Arten, die zum Teil für die Beurteilung des Körperbaues der Pentastomiden und ihrer Stellung im zoologischen System von Interesse sein dürften.

Porocephalus globicephalus Hett.

Von dieser Art liegen mir zwei weibliche und ein männliches Exemplar vor, die aus der Lunge einer noch nicht näher bestimmten Schlange aus Mexiko (Vulgärname: *vibora prieta* = schwarze Viper) stammen. Die Zugehörigkeit zu der angegebenen nordamerikanischen, nach einem weiblichen Stück aufgestellten Art, deren Männchen noch unbekannt sein dürften, halte ich für wahrscheinlich, bemerke aber, daß ich mir die neuesten Mitteilungen über diese Art von Job, Thesle und Cooper (Journ. Parasitology 1917) bei den gegenwärtigen ungünstigen Verhältnissen nicht habe zugänglich machen können.

a. b.

Fig. 1. *Porocephalus globicephalus* Hett. a. Weibchen. b. Männchen.

Weibchen durch ein großes, annähernd kugeliges Capitulum ausgezeichnet, das durch eine halsartige Einschnürung scharf von dem Hinterkörper abgesetzt ist. Gesamtlänge 102—141 mm. Länge des Capitulums etwa 6 mm. Durchmesser des Capitulums etwa 7 mm. Durchmesser des Hinterkörpers durchschnittlich 3—4 mm. Epistom (Mundfeld, »Oralpapille«) längsoval, vorn zugespitzt, hinten breiter. Haken stark gekrümmt mit breiter Basis. Zahl der Rumpfringe undeutlich, etwa 50. Körperende hinten abgestumpft.

Männchen mit keulenförmig verdicktem, aber nicht scharf abgesetztem Capitulum. Gesamtlänge 43 mm. Zahl der Ringe 46. Geschlechtsöffnung vorn am 1. Ring.

Die Erklärung für die starke Verdickung des Capitulums bei den Weibchen dürfte darin liegen, daß letztere ihren kugeligen Kopf zur Verankerung in dem blutreichen respiratorischen Teil der Lunge benutzen. Die Innenwand der Lunge weist hier ein wabiges Gefüge auf, indem die einzelnen Alveolen durch erhabene Trabekel voneinander getrennt sind. Es ist anzunehmen, daß die Weibchen, wenn sie mit ihrem Kopf in eine solche

Alveole eingedrungen sind, letztere bei zunehmendem Wachstum und Schwellung des Capitulums vollkommen erfüllen werden, so daß die Tiere dann ungemein festhaften müssen. Hierfür spricht, daß die beiden von mir untersuchten Weibchen rings um die Basis des Capitulums anhängendes Lungengewebe hatten, das sicherlich beim gewaltsamen Abnehmen der Tiere von der Lungenwand mit herausgerissen war. Bei den beweglicheren Männchen ist eine derartig starke Verdickung des Capitulums nicht eingetreten. *P. globicephalus* ist jedenfalls eine einseitig angepaßte Form, die in morphologischer Hinsicht nicht so wichtig ist, wie einige andre noch zu erwähnende Arten.



Fig. 2. Erwachsenes Männchen von *P. moniliformis* Dies. von der Ventralseite.

Porocephalus moniliformis Dies.

Die von Diesing (1835) nach einem weiblichen, aus der Lunge von *Python molurus* (tigris) stammenden Exemplar aufgestellte und im indischen Gebiete verbreitete Art ist in der Folgezeit mehrfach mit andern Arten verwechselt worden. Neuere Angaben über *P. moniliformis* liegen besonders vor von Sambon (1910), der auf die Geschichte der Art ausführlich eingegangen ist. Die ausgebildeten Männchen von *P. moniliformis* scheinen bis jetzt unbekannt geblieben zu sein.

Das mir zur Verfügung stehende Material bestand neben zahlreichen Weibchen aus einer Anzahl von Männchen und stammte aus der Lunge einiger *Python reticulatus*, die im Berliner Aquarium im Laufe der letzten Jahre eingegangen waren[1]. Das konische, zugespitzt endigende Terminalsegment sowie die bereits von Diesing angegebene Abplattung der vorderen Rumpfsegmente an ihrer Bauchseite machen es ebenso wie das rosenkranzförmige Aussehen der folgenden Glieder sicher, daß es sich um die von Diesing beschriebene Art handelt. Bei den Weibchen, deren größte Individuen etwa 75 mm lang waren, schwankte die Zahl der deutlichen Rumpfringe zwischen 27—31 mm. Bei den Männchen, deren kleinstes 16 mm, deren größtes 35 mm Länge erreicht, fand ich 29—31 deutliche Ringe (nach

[1] Ich verdanke das Material der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. M. Koch in Berlin.

Sambon 26). Bei den Weibchen sind die abgeplatteten Ringe der vorderen Rumpfsegmente mit ungefähr rechtwinkeligen Hinterecken versehen. Bei den größeren Männchen springen dagegen die Hinterecken der abgeflachten Bauchringe stark vor und nehmen die Gestalt je eines nach hinten gerichteten spitzen Zähnchens an. So kommt es, daß beim erwachsenen Männchen jeder der etwa 14 vorderen Rumpfringe mit einem Paar lateraler nach hinten vorspringender Zähnchen versehen ist. In gleicher Weise ist bei diesen Männchen auch das Capitulum mit zwei Paar lateraler, nach hinten vorspringender Zähnchen besetzt, die den beiden Hakensegmenten zugehören. Der Zähnchenbesatz ist bisher unbekannt geblieben, weil bis jetzt immer nur kleinere Männchen beobachtet worden sind (Größe der Männchen nach Sambon bis 25 mm) und sich bei diesen die geschilderte Eigentümlichkeit noch kaum angedeutet zeigt. Es handelt sich hier um einen Fall von sexuellem Dimorphismus, der in der beschriebenen Form bei den Pentastomiden neu ist. Der Zähnchenbesatz der vorderen Leibesringe dürfte den Männchen beim Umherkriechen in der Lunge des Wirtstiers zustatten kommen, wenn sie dort die mehr sessilen Weibchen aufsuchen wollen.

Raillietiella mabuiae n. sp.

Aus der Lunge einer von L. Schultze in Deutsch-Südwestafrika gesammelten Eidechse (*Mabuia sulcata* Peters). Fundort Lüderitzbucht.

Vorhanden ein weibliches Exemplar von 10 mm Länge, die Hinterenden zweier andrer, wahrscheinlich etwas größerer Weibchen mit teilweise heraushängenden Genitalorganen und ein junges Exemplar von nur 3 mm Länge.

Capitulum deutlich aus drei Ringen, einem vorn befindlichen Oralsegment und zwei folgenden, die Krallenpaare tragenden Segmenten zusammengesetzt. Das Oralsegment hat die Form eines kurzen Kegels mit breiter hinterer Basis und nach vorn sich verjüngender abgerundeter Spitze. Die Mundöffnung liegt dicht hinter dem Vorderende, sie bildet einen longitudinalen, dreieckigen Schlitz, der vorn von einem kurzen Rand, lateral von zwei etwas längeren, nach hinten konvergierenden Lippenrändern eingefaßt wird. Letztere sind nicht aufgeworfen oder verdickt. Ein Stützgerüst am Munde ist nicht vorhanden oder ließ sich zum mindesten nicht deutlich erkennen. Ebenso fehlt ein von einer Mundrinne umgebenes Epistom (Mundfeld) wie es bei *Porocephalus* vorkommt. Als Anhänge trägt das Oralsegment zwei kurze zapfenförmige Sinnespapillen (Oralpapillen), die ventral vor dem Munde am vorderen Körperende gelegen sind. Vorderes Haken-

segment breiter als das Oralsegment. In der Umgebung der (eingezogenen) krallenförmigen Haken 3 Lappen (Lobi parapodiales), ein äußerer (lateraler), ein mittlerer und ein innerer (medialer). Der äußere Lappen ist am größten, der mittlere, unter dem die Kralle liegt, am kleinsten und schmalsten. Die Kralle (Haken) ist einfach (ohne Nebenkralle). Als Anhänge trägt das erste Hakensegment ein Paar dorsolateral befindlicher längerer kegelförmiger Fortsätze (Papillen). Das 2. Hakensegment ist größer und breiter als das vorhergehende Segment. Die hinteren Krallen sind viel größer als die vorderen, stark gekrümmt, mit breiter Basis und stehen am Ende je eines durch Ausstülpung entstandenen parapodienartigen ungegliederten Fortsatzes. Am Grunde des letzteren befindet sich eine äußere (laterale) und eine innere (mediale) buckelförmige Erhebung, die dem äußeren und inneren Lappen des vorderen Hakensegments entsprechen. Nebenkrallen fehlen. Papillen oder sonstige Fortsätze sind am zweiten Hakensegment nicht vorhanden. Die Zahl der Rumpfsegmente ist nicht ganz leicht festzustellen, sie beträgt ungefähr 30. Jedes Segment setzt sich aus einem vorderen und einem hinteren Abschnitt zusammen. Am hinteren Körperende befinden sich zwei kegelförmige Terminalanhänge, welche die Afteröffnung zwischen sich fassen. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt vorn am ersten Ringe.

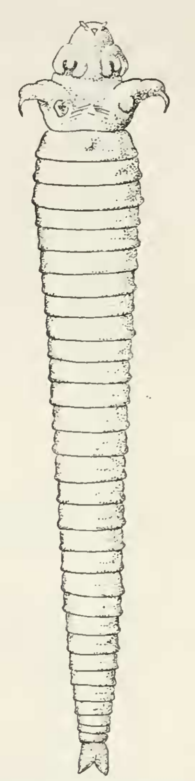


Fig. 3. *Raillietiella mabuiae.* Weibchen.

Die als Sinnesorgane dienenden Oralpapillen sind geteilt und bestehen aus einer lateralen und einer medialen Erhebung. Der laterale Teil ist größer und bildet einen kurzen zapfenartigen Fortsatz, der an seinem Ende ein längeres und ein oder zwei kürzere Sinnesspitzchen (cuticulare, dornartige Gebilde) trägt. Auch der mediale, flachere Teil der Oralpapille ist mit einigen cuticularen Sinnesspitzchen versehen. Von inneren Organen ist der Darm erkennbar. Mitteldarm sehr lang, bis zum vorletzten Ringe reichend. Dorsal vom Darm das Ovarium. Ventral ein weiter sackförmiger, mit Eiern gefüllter Uterus. Die Eier sind von ovaler Gestalt, mit doppelter Schale versehen, haben aber keine Deckel, sie scheinen noch unentwickelt

oder wenig entwickelt zu sein. Embryonen im Innern der Eier jedenfalls nicht erkennbar.

Die Art ist von besonderem Interesse, weil seit dem von Dujardin (1845) beschriebenenen *Pentastomum geckonis* aus der Lunge eines siamesischen Geckos und dem von Lohrmann (1889) aus der Lunge von *Varanus niloticus* geschilderten, aber erst sehr ungenügend untersuchten *Pentastomum clavatum* (= *Reighardia lohrmanni* Samb.) überhaupt keine ausgebildeten Pentastomen aus Lacertiliern bekannt geworden sind. *R. mabuiae* weicht von allen bisher gefundenen *Raillietiella*-Arten durch das Vorhandensein zweier kegelförmiger Anhänge am ersten Hakensegment ab. Auch das Vorkommen parapodienartiger Bildungen ist bisher nicht bekannt gewesen. Ich habe die neue Art aber bei der Gattung *Raillietiella* belassen, weil sie die wichtigsten Kennzeichen der letzteren (Terminalanhänge am Hinterende, drei lappenförmige Anhänge in der Umgebung der Haken, vorn gelegene weibliche Geschlechtsöffnung) besitzt und auch in dem weiten sackförmigen Uterus mit dieser übereinstimmt.

Das Vorkommen eines sehr kleinen Individuums in der Lunge des Wirtstieres und die geringe Größe der übrigen Exemplare könnte die Vermutung nahe legen, daß auch die letzteren nur jugendliche Individuen sind. Trotzdem muß es sich bei der hier beschriebenen Art bereits um geschlechtsreife Tiere gehandelt haben, denn der Uterus ist bei den untersuchten Weibchen strotzend mit Eiern gefüllt. In Übereinstimmung mit *R. geckonis* sind auch die Haken wie in der Regel bei ausgebildeten Pentastomiden einfach. Man wird also wohl annehmen dürfen, daß die *Mabuia*-Eidechse das definitive Wirtstier bildet. Unbekannt ist die Art und Weise, wie die Infektion des insektenfressenden Wirtes mit den Parasiten zustande kommt[2]. Es ist sehr wohl möglich, daß die noch unerforschte Entwicklung der *Raillietiella*-Arten von dem üblichen für *Linguatula* und *Porocephalus* bekannt gewordenen Entwicklungsgang abweicht.

Cephalobaena tetrapoda nov. gen. nov. spec.

Aus der Lunge von *Lachesis alternatus* Dum. Bib. Gesammelt von Fiebrig in Paraguay. Vorhanden 6 Exemplare. Länge des kleinsten 8 mm, des größten 20 mm. Das Capitulum besteht aus einem Rüssel (Proboscis) und 2 Hakensegmenten. Der mit dem Oralsegment andrer Pentastomiden vergleichbare Rüssel ist nach vorn wenig zugespitzt, schwach nach der ventralen Seite gekrümmt

[2] Eine gelegentliche Aufnahme von Gras und Pflanzenteilen erscheint freilich nach den Beobachtungen von Lovridge an *Mabuia megalura* nicht ausgeschlossen (Pr. Zool. Soc. London, 1920).

und von weicher Beschaffenheit, so daß er durch Einziehen des freien Endes etwas verkürzt werden kann. Ventral am Ende des Rüssels befindet sich die rundliche oder längsovale Mundöffnung, die bei der Verkürzung des Rüssels gleichfalls tiefer in das Innere des Rüssels eingezogen wird. An der Rüsselspitze und etwas vor dem Munde befindet sich ein Paar kleiner Oralpapillen, die wieder aus einer medialen und lateralen Hälfte bestehen. Auch die beiden

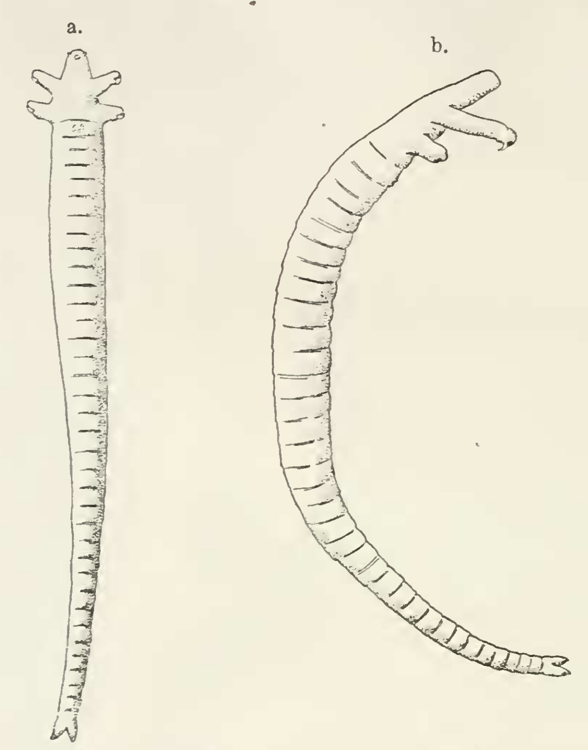


Fig. 4. *Cephalobaena tetrapoda.* a. Ventralansicht. b. Von der Lateralseite gesehen und mit ausgestrecktem vorderen rechten Parapodium.

Oralpapillen können beim Einziehen des Rüsselendes in das Innere verlagert werden.

Jedes der beiden Hakensegmente ist ventral mit einem Paar von ungegliederten Stummelfüßen (Parapodien) versehen, deren distales Ende bei den meisten Fxemplaren eingestülpt ist. Wird das Parapodium ganz ausgestreckt, so nimmt es fast die doppelte Länge an und läßt am Ende die Kralle (Haken) weit hervortreten. Letztere ist ziemlich kurz, stark gekrümmt und wird an ihrer Basis dorsal, d. h. an ihrer konvexen Seite, von einem kleinen Hautlappen bedeckt. Bei den eingestülpten Parapodien ist die im Innern liegende durch-

schimmernde Kralle nahe der Spitze des Parapodiums erkennbar. Krallen an beiden Hakensegmenten einfach (ohne Nebenkralle) und von ungefähr gleicher Größe. Papillen scheinen an den Hakensegmenten nicht vorhanden zu sein. Rumpf gegliedert. Fast jedes Segment aus einem vorderen und einem hinteren Ringel bestehend. Zahl der Segmente etwa 35, die der Ringel natürlich entsprechend größer. Geschlechtsöffnung auf einem kleinen papillenähnlichen Vorsprung am 1. Segment. Hinteres Körperende mit 2 Terminalanhängen, zwischen denen sich die Afteröffnung befindet. Über die inneren Organe, deren Erhaltungszustand leider nicht gut ist, können zurzeit noch keine näheren Angaben gemacht werden.

Ceph. tetrapoda ist die erste Pentastomide, bei der 4 Parapodien gefunden sind, die bisher nur bei den mikroskopisch kleinen Embryonen (1. Larvenform) der Zungenwürmer bekannt waren. Auch die Gestaltung des Oralsegments zu einem Rüssel ist etwas Neues. Die Tiere bekommen hierdurch im Äußeren etwas Tardigradenähnliches, dürften sich aber wohl verhältnismäßig flink mit ihren langen Beinen weiter bewegen können und stimmen auch sonst nicht mit Tardigraden überein. Es ist nicht anzunehmen, daß diese Lungenparasiten sich noch weiter umwandeln werden. Eine weitere Entwicklung in einem andern Wirtstier könnte allenfalls dann in Frage kommen, wenn eine *Lachesis*-Schlange von einer *Rachidelus*-Schlange überwältigt und verschlungen wird, doch dürfte ein derartiger Vorgang wohl schwerlich zum normalen Entwicklungsgang von *Cephalobaena* gehören. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß die beschriebene Art in der Lunge der *Lachesis*-Schlange fortpflanzungsfähig wird, ohne in einen andern Wirt zu gelangen.

Allgemeines.

Die hier beschriebene Gattung *Cephalobaena*, gekennzeichnet durch das Vorhandensein von vier parapodienartigen Gliedmaßen an den beiden Hakensegmenten des Capitulums, durch ein rüsselförmiges Oralsegment, 2 Terminalanhänge am Hinterende und die Lage der Geschlechtsöffnung vorn an der Basis des Rumpfes, steht zweifellos der Gattung *Raillietiella* Van. et Samb. nahe, die sich gleichfalls durch ein gegabeltes Hinterende und die vordere Lage der Geschlechtsöffnungen auszeichnet, bei der ferner das konische Oralsegment noch verhältnismäßig groß ist und die Hakentaschen von lappenartigen Anhängen umgeben sind. Ich fasse daher die beiden Gattungen zu einer Familie der Cephalobaenidae zusammen, als deren Kennzeichen außer der angegebenen Lage der Geschlechtsöffnungen und den

beiden Terminalanhängen namentlich die Größe des Capitulums gelten kann, das noch mit Parapodien oder den lappenartigen Anhängen von solchen (Lobi parapodiales) ausgestattet ist. Die Cephalobaenidae stelle ich einer Familie der Porocephalidae gegenüber, zu der ich die beiden Gattungen *Porocephalus* Humboldt und *Linguatula* Frölich rechne, bei denen das Oralsegment reduziert ist, die Hakentaschen keine Lappen mehr besitzen, das Terminalsegment einfach bleibt und die weibliche Genitalöffnung ihre Lage nahe dem Hinterende hat. Die anatomisch leider erst wenig untersuchte Gattung *Reighardia* Ward scheint eine Art Übergang zwischen beiden Familien zu sein insofern, als das Capitulum noch nicht so stark rückgebildet ist und die beiden Hakenpaare noch deutlich hintereinander gelegen sind. Da aber die weibliche Öffnung sich am Hinterende befinden soll (*R. indica* nach v. Linstow, 1907), so scheint es mir richtig, die Gattung *Reighardia* ebenfalls zur Familie der Porocephalidae zu stellen.

Die Cephalobaenidae, welche als verhältnismäßig primitive Vertreter der Pentastomiden gelten können, geben gewisse Aufschlüsse über den morphologischen Bau dieser Parasiten. Es hat sich herausgestellt, daß das Capitulum der Zungenwürmer nicht aus vier oder gar noch mehr Segmenten, sondern nur aus 3 Teilen, 1 Oralsegment und zwei hakentragenden Segmenten, besteht. Das Oralsegment scheint ursprünglich die Gestalt eines Rüssels gehabt zu haben, während die beiden hakentragenden Segmente ursprünglich mit Parapodien versehen waren, Verhältnisse, wie sie bei *Cephalobaena* noch zu beobachten sind. Bei der Gattung *Raillietiella* ist es zu einer Verkürzung des Oralsegments und damit zugleich zu einer Verkürzung des ganzen Capitulums gekommen, das bei den hierhin gehörenden Arten eine annähernd kegelförmige Gestalt annimmt. Die Parapodien schwinden, als Überreste von solchen bleiben bei der genannten Gattung nur drei lappenförmige Bildungen erhalten (Lobi parapodiales), zwischen denen der vorstreckbare Haken in einer taschenförmigen Einsenkung verborgen liegt. Nur bei *R. mabuiae* sind bisher ausgestülpte Parapodien am 2. Hakensegment beobachtet. Bei *Reighardia* bilden vordere und hintere Haken zusammen eine etwa trapezförmige Figur, während bei den übrigen Porocephalidae (*Porocephalus*, *Linguatula*) sich die beiden Hakenpaare unter weiter fortgeschrittener Verkürzung des Capitulums in der Weise um die mediane Mundöffnung gruppieren, daß man dann nicht mehr von einem 1. und 2. Hakenpaar, sondern von inneren (vorderen) und äußeren (hinteren) Haken spricht. Das Capitulum ist damit bei diesen Zungenwürmern zu einem kleinen und undeutlich gegliederten

Körperabschnitt geworden, der nur ausnahmsweise sekundär wieder an Umfang gewinnen kann (*P. globicephalus*).

Man darf weiter annehmen, daß das Capitulum der Zungenwürmer ursprünglich auch mit paarweise angeordneten und segmental verteilten Papillen ausgestattet war (*R. gracilis* nach Diesing 1835), die zwar bei der Mehrzahl der Arten bereits stark reduziert sind, von denen gelegentlich ein Paar aber noch in Gestalt kegelförmiger Anhänge entwickelt sein kann (*R. mabuiae*). Mit den Antennen von Arthropoden oder überhaupt mit Gliedmaßen (Parapodien) haben diese papillenförmigen Fortsätze nichts zu tun, sie dürften eher mit den Mund- und Rückencirren annelidenartiger Tiere vergleichbar sein. Die Papillen (Sinnespapillen) des Oralsegments entsprechen den sogenannten Hauptpapillen der Autoren, die Papillen oder kegelförmigen Anhänge des 1. Hakensegments den sogenannten Nebenpapillen, deren Sinnesfunktion gleichfalls bei verschiedenen Arten ermittelt ist. Die Meinung von Spencer (1893), daß die Hauptpapillen von *P. teretiusculus* ihrer Lage nach dem ersten (inneren) die Nebenpapillen dem zweiten (äußeren) Hakenpaar zugehören, kann unter diesen Umständen nicht mehr als richtig gelten, weil die genannten beiden Papillenpaare sich nicht auf die zwei Hakensegmente, sondern auf das Oralsegment und das 1. Hakensegment verteilen. Ebenso müssen die recht weitgehenden theoretischen Folgerungen die an die Spencerschen Befunde geknüpft wurden und bereits zu einem Vergleich der Pentastomen mit Fliegenmaden und Nematoden geführt hatten (Rauther, 1909), als durchaus unzutreffend angesehen werden.

Der Rumpf (Hinterleib) der Pentastomen setzt sich aus einer Reihe aufeinanderfolgender Teilstücke zusammen, die der jetzt üblichen Meinung nach keine echten Segmente, sondern nur sekundär entstandene Ringel sein sollen. Diese Meinung geht zurück auf Leuckart (1860), welcher die Zungenwürmer für Milben hielt und sich daher gezwungen sah, die Pentastomen mit ihrem langgestreckten gegliederten Körper auf das Grundschema einer unsegmentierten Acarine zurückzuführen. Er half sich in der Weise, daß er die Zungenwürmer mit Haarbalgmilben (Demodecidae) und Gallmilben (Phytoptidae) verglich, deren langer Hinterkörper sekundär geringelt ist, und glaubte, die Körpergliederung der Zungenwürmer nunmehr in ganz analoger Weise als sekundäre Ringelung auffassen zu können Auch entwicklungsgeschichtliche Gründe sind für diese Auffassung ins Feld geführt worden, denn die Glieder der Pentastomiden sollen sich den Untersuchungen von Leuckart (1860) und Stiles (1891) zufolge nicht nach Art der Segmente von Würmern und Arthropoden

in der Reihenfolge von vorn nach hinten bilden, sondern zuerst in der Körpermitte erkennbar werden und von dort fortschreitend sowohl nach vorn als auch nach hinten angelegt werden. In diesem Punkte dürfte es aber meiner Ansicht nach doch vielleicht angebracht sein, den spärlichen und bis jetzt nur an zwei hochdifferenzierten Arten (*Porocephalus clavatus* Samb. und *Linguatula rhinaria* Meyer) gewonnenen ontogenetischen Befunden vorläufig noch kein entscheidendes Gewicht beizumessen. Bei Untersuchung primitiverer Formen bin ich jedenfalls zu der Überzeugung gekommen, daß am Hinterkörper der Pentastomen eine wahre Metamerie vorhanden ist, die nicht nur äußerlich nachweisbar bleibt, sondern sich auch noch beim inneren Bau in der Anordnung der Dorsoventralmuskeln zeigt. Auch bei *Linguatula* und *Porocephalus* ist diese segmentale Anordnung der dorsoventralen Muskelzüge, wie aus den Arbeiten von Leuckart und Spencer (1893) hervorgeht, noch deutlich erkennbar (vgl. Leuckart, Tab. I, Fig. 11; Spencer, Pl. V, Fig. 28). Auch der oben beschriebene Zähnchenbesatz beim Männchen von *Porocephalus moniliformis* deutet auf die segmentale Zusammensetzung des Körpers hin, denn ebenso wie am Capitulum bei dieser Art zwei den beiden Hakensegmenten entsprechende Paare von Lateralzähnen sitzen, so trägt hier auch jedes der vorderen Rumpfsegmente ein Paar lateraler, denen des Capitulums vollkommen gleichwertiger Zähne. Das Bild kompliziert sich bei den Pentastomiden vielfach nur dadurch, daß bei ihnen außer der ursprünglichen metameren Gliederung (Segmentierung) auch noch eine sekundäre Ringelung (Anellierung) zu beobachten ist. In der Regel ist es nämlich so, daß jedes Segment sich wieder aus einem vorderen und einem hinteren Teil, einem Präanellus und einem Postanellus, zusammenfügt, eine sekundäre Teilung oder Ringelung, welche vielleicht mit der Bildung der Dorsoventralmuskeln in Zusammenhang steht, die auch immer aus einem vorderen und einem hinteren Bündel zu bestehen pflegen. Bei *P. armillatus* und andern Arten scheinen die Postanelli die dicken knotenartigen Anschwellungen der Segmente zu bilden, während die Präanelli die dünneren Partien (Zwischenringe) darstellen. In andern Fällen können Präanelli und Postanelli von ungefähr gleichem Aussehen sein.

Das Vorhandensein zweier Terminalanhänge am Endsegment der Cephalobaeniden dürfte als ein primitives Merkmal aufzufassen sein, das bei den höher differenzierten Porocephaliden verloren gegangen ist. Immerhin kann diese Eigentümlichkeit bei den letzteren ontogenetisch noch rekapituliert werden, wie aus den Untersuchungen von van Beneden (1849) und Stiles (1891) an den Bohrlarven (Em-

bryonen) von *Porocephalus clavatus* Samb. (= *Pentastomum proboscideum* Rud.) hervorgeht, die noch im Besitz eines gegabelten Schwanzanhanges sind. Ich kann die Beobachtungen von Stiles in dieser Hinsicht vollkommen bestätigen, nur ist es mir nicht gelungen, die feinen Chitinhaare am hinteren Ende des Schwanzanhanges zu finden, die der genannte Autor erwähnt und auch abgebildet hat. Bei den Bohrlarven (sogenannte Embryonen) von *P. clavatus* aus *Boa constrictor* sitzt der Schwanzanhang nicht dem Hinterende des Larvenkörpers an, sondern entspringt, wie auch Stiles annimmt, ventral etwas vor dem Ende. Der Schwanzanhang ist ein selbständig bewegliches Gebilde, dessen laterale Ecken sich hinten in je einen kurzen Zapfen fortsetzen. Eine so tiefe Gabelung des Schwanzanhanges am Hinterende, wie sie die Abbildung von Stiles zeigt, sah ich nicht. Ich halte es für wahrscheinlich, daß der Schwanz einem Terminalsegment entspricht, und daß der in späteren Stadien zur Ausbildung kommende lange Rumpf durch Streckung und Gliederung der zwischen dem Terminalsegment und dem 2. Hakensegment befindlichen Körperregion zustande kommt. Bemerkenswert ist weiter noch die Lage der Genitalöffnung, welche, wie aus den oben mitgeteilten Befunden hervorgeht, bei den primitiv gebauten Cephalobaeniden in beiden Geschlechtern übereinstimmend ihren Platz am dritten postoralen Segment hat, während sie bei den höheren Pentastomiden weiter nach hinten verlagert sein kann und besonders im weiblichen Geschlecht nahezu ganz an das hintere Körperende gelangt.

Die Zweifel, welche hinsichtlich der Zusammengehörigkeit der Zungenwürmer mit den Milben schon von verschiedener Seite geäußert worden sind, haben sich nach den hier mitgeteilten Beobachtungen als berechtigt herausgestellt. Der morphologische Bau der Pentastomiden weicht von dem der Milben in so durchgreifender Weise ab, daß von einer verwandtschaftlichen Beziehung zwischen Pentastomen und Acarinen oder andern Cheliceraten gar keine Rede mehr sein kann. Im Gegensatz zu den Milben haben die Pentastomen der hier vorgetragenen Auffassung zufolge noch einen segmentierten Körper. Im Gegensatz zu den Milben und zu andern Spinnentieren ist der vordere Körperabschnitt der Pentastomen nicht ein aus sechs postoralen (gliedmaßentragenden) Segmenten aufgebauter »Cephalothorax«, sondern ein nur aus zwei postoralen (ursprünglich gliedmaßentragenden) Segmenten bestehendes Capitulum. Auch die bei niederen Zungenwürmern nunmehr festgestellte Lage der Geschlechtsöffnung am dritten postoralen Segment kommt bei cheliceraten Arthropoden niemals vor.

Die Pentastomen können überhaupt nicht mehr als Arthropoden angesehen werden, von denen sie sich durch das Fehlen von Mundextremitäten (Kieferpaaren) und durch das Fehlen gegliederter Beine, statt derer ungegliederte parapodienartige Anhänge vorhanden sein können, wesentlich unterscheiden. Da die Frage, ob es nicht doch bei den Pentastomen gegliederte Extremitäten gibt, selbst bis in die neueste Zeit hinein noch als eine offene angesehen wird (v. Haffner, 1922), so sei hier besonders bemerkt, daß nach meinen Beobachtungen auch die ersten Larven (Bohrlarven) nur ungegliederte Fußstummel haben. In ihrem Bau und in ihrer Bewegungsweise haben jedenfalls bei *P. clavatus* diese weichen larvalen und ohne Gelenk mit dem Körper zusammenhängenden Extremitäten nicht die geringste Ähnlichkeit mit Milben- oder sonstigen Arthropodenbeinen; auch ist es nicht gerechtfertigt, wenn die beiden am Grunde miteinander in Verbindung stehenden cuticularen Krallen (Haken) dieser larvalen Parapodien, welche in eine Hakentasche (Borstentasche?) zurückgezogen werden können, als »Glied« im Sinne der Glieder von Arthropodenbeinen gedeutet werden. Sogar das Vorhandensein quergestreifter Muskeln bei den Zungenwürmern wird nicht als Beweis ihrer Arthropodennatur gelten dürfen, da Querstreifung der Muskulatur auch bei manchen Meeresanneliden (Emery, 1887) nachgewiesen ist. Der metamere Körperbau der Zungenwürmer und ihre mindestens im 1. Larvenstadium noch in 2 Paaren vorhandenen Fußstummel sind Merkmale, die wohl noch am meisten an die Organisationszüge der Ringelwürmer erinnern. Bis künftige Forschungen weitere Aufklärung bringen, scheint es mir daher am besten, die Pentastomiden in den Verwandtschaftskreis der Anneliden zu stellen.

Verzeichnis der genannten Schriften.

Van Beneden, P. J., Recherches sur l'Organisation et le Développement des *Linguatules* (*Pentastoma* Rud.). Mém. Acad. Belg. t. 23. 1849.

Diesing, C. M., Versuch einer Monographie der Gattung *Pentastoma*. Ann. d. Wiener Mus. d. Naturgeschichte. Bd. 1. 1835.

Dujardin, F., Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845.

Emery, C., Intorno alla muscolatura liscia e striata della *Nephthys scolopendroides* D. Ch. Mitteilg. Zoolog. Station Neapel. VII. Bd. 1886—1887.

v. Haffner, K., Beiträge zur Kenntnis der Linguatuliden. Zool. Anz. Bd. 54. 1922.

Leuckart, R., Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen. Leipzig und Heidelberg 1860.

v. Linstow, L., Parasites from the Ghavial (*Garialis gangeticus* Geoffr.). Journ. and Proceed. Asiat. Soc. of Bengal. new series. vol. II. Calcutta 1907.

Lohrmann, E., Untersuchungen über den anatomischen Bau der Pentastomen. Arch. f. Naturgesch. Jg. 55. Berlin 1889.

Rauther, M., Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden. Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie Bd. 1. 1909.
Sambon, L. W., Porocephaliasis in man. Journ. trop. Medicine and Hygiene. London vol. XIII. 1910.
Spencer, W. B., The Anatomy of *Pentastomum teretiusculum* (Baird). Quart. Journal micr. Science vol. 34. New series. London 1893.
Stiles, Ch. W., Bau und Entwicklungsgeschichte von *Pentastomum proboscideum* Rud. et *P. subcylindricum* Dies. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 52. 1891.

3. Über den Einfluß krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln.

Von stud. rer. nat. Ernst Oskar Bielchen.
Aus dem Vergl.-anatomischen u. experim.-zoologischen Institut der Universität Riga (Lettland.)

(Mit 6 Figuren.)

Eingeg. 24. April 1922.

Die Annahme, daß alle Teile eines Organismus miteinander in enger Korrelation stehen, wird durch die moderne biologische Forschung immer mehr erhärtet. Entfernt man z. B. bei jugendlichen männlichen Tieren die Keimdrüsen, so ist der Einfluß der Operation deutlich zu spüren, insbesondere an den sogenannten sekundären Geschlechtscharakteren, indem sie verkümmern oder sich nicht einmal entwickeln. Nur bei Insekten, wie u. a. die Versuche Meisenheimers (1907) an Schmetterlingen bewiesen haben, werden die sekundären Geschlechtsmerkmale von der Gonade nicht beeinflußt; jedenfalls entwickeln sie sich normal auch ohne diese. Doch allen Einflüssen des Stoffwechsels sind auch hier die Sexusmerkmale nicht entzogen; Frings (1907) gelang es, durch niedrige Temperaturen Entwicklungsstörungen beim Schmetterling *Cosmotriche potatoria* L. hervorzurufen, wobei der geschlechtliche Dimorphismus der Flügelfärbung stark abgeschwächt wurde.

Weiter wissen wir, daß auch Krankheiten der Keimdrüsen einen bemerkbaren negativen Einfluß (Rörig, 1907) auf die Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale ausüben können. Aber auch Infektionskrankheiten, Verwundungen und schädigende Einflüsse der Umwelt rufen im Organismus einen abnormen Stoffwechsel hervor, der sich seinerseits wiederum in schwächer ausgebildeten Sexusmerkmalen dokumentieren kann.

So beobachtete Smith (1913) bei einem an akuter Tuberkulose erkrankten Hahn (*Gallus bankiwa*), daß nach etwa $2^1/_2$ Monaten Kamm und Bartlappen sich auf die Hälfte ihrer Größe verkleinert hatten, die Sporen und das Gefieder blieben jedoch ohne Veränderung, wenn auch der Schwanz nicht mehr aufrecht getragen wurde.